

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138659
(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G09F 9/33
G09G 3/32

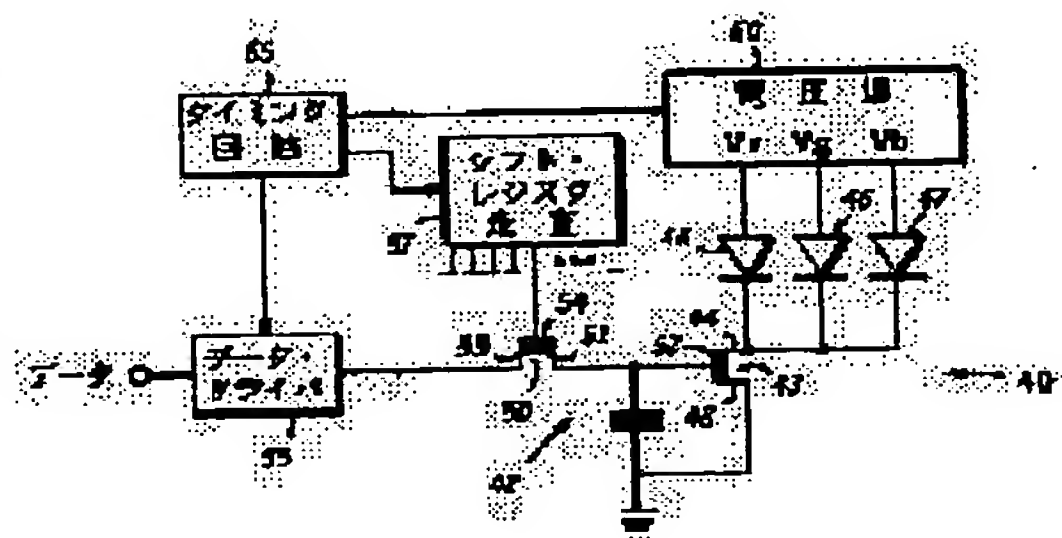
(21)Application number : 08-238449 (71)Applicant : MOTOROLA INC
(22)Date of filing : 20.08.1996 (72)Inventor : SHIEH CHAN-LONG
SHIN-CHAN LEE
SO FRANKY

(30)Priority
Priority number : 95 517222 Priority date : 21.08.1995 Priority country : US

(54) ACTIVE DRIVE TYPE LED MATRIX

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active drive type light emitting element matrix which has its data driver simplified.

SOLUTION: The light emitting element matrix includes a voltage source 60 which is so constituted as to repeatedly supply multi-stage voltage waveforms Vr, Vg, and Vb and a matrix consisting of rows and columns of pixels, and each pixel 40 is connected to a voltage source 60. The driving method for this matrix specifies each pixel 40 of the matrix by supplying a scanning/image data activation signals 57 and 55 to each pixel 40. The current path from the pixels 40 and 44 to the feedback path of the voltage source 48 is completed by using the image data activation signal 55 to activate the pixel 40. The voltage source 60 is activated to repeatedly supply the multistage voltage waveforms Vr, Vg, and Vb, and the respective stages of the multi-stage voltage waveforms Vr, Vg, and Vb are continuously supplied to the pixel 40 to specify respective pixels 40 in the matrix by the supplied stages.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-138659

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/33			G 0 9 F 9/33	M
G 0 9 G 3/32		4237-5H	G 0 9 G 3/32	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-238449

(22)出願日 平成8年(1996)8月20日

(31)優先権主張番号 5 1 7 2 2 2

(32)優先日 1995年8月21日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORAT
RED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 チャン・ロン・シェー

アメリカ合衆国アリゾナ州パラダイス・パ
レー、イースト・パー・ゼット・レーン
6739

(74)代理人 弁理士 大貫 進介 (外1名)

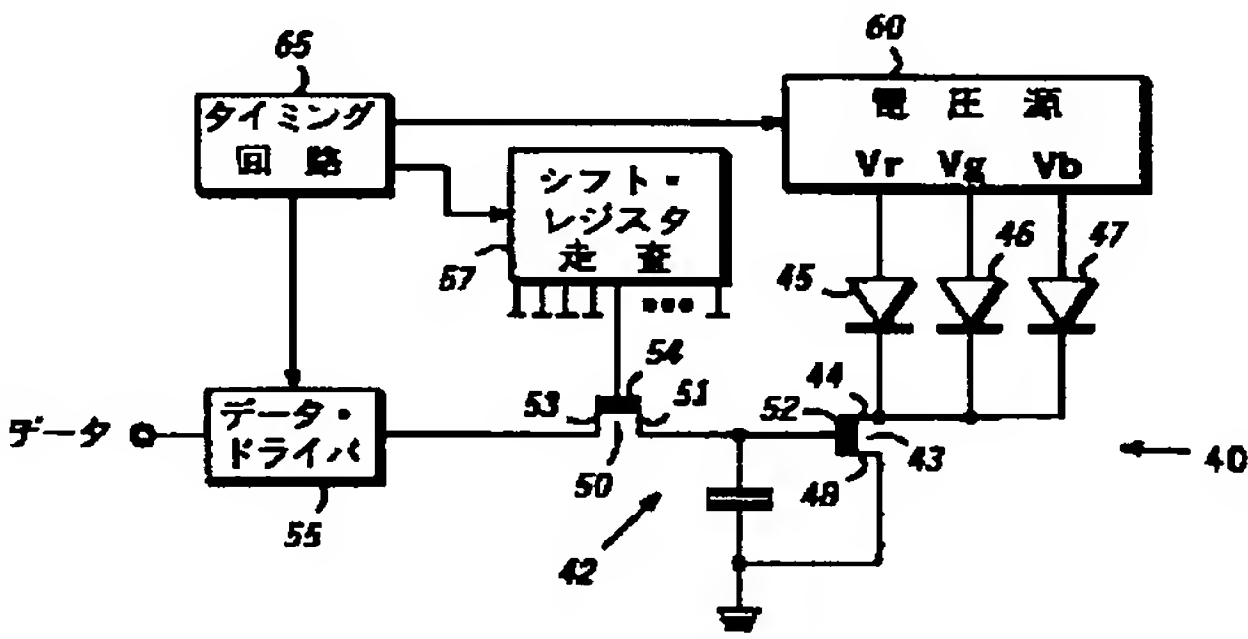
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクティブ駆動型LEDマトリクス

(57)【要約】

【課題】 データ・ドライバを簡素化したアクティブ駆動型発光素子マトリクスを提供する。

【解決手段】 発光素子マトリクスは、多段電圧波形 (V_r, V_g, V_b) を繰り返し供給するように構成された電圧源 (60) と、画素の行および列から成るマトリクスとを含み、各画素 (40) は電圧源 (60) に接続されている。このマトリクスの駆動方法は、各画素 (40) に走査／画像データ活性化信号 (57, 55) を供給することによって、マトリクスの各画素 (40) を指定する。画像データ活性化信号 (55) を用いて、画素 (40, 44) から電圧源 (48) の帰還路までの電流経路を完成させることによって、画素 (40) を活性化させる。電圧源 (60) を活性化させて、多段電圧波形 (V_r, V_g, V_b) を繰り返し供給し、各多段電圧波形 (V_r, V_g, V_b) の各段を画素 (40) に連続的に供給し、各供給された段毎にマトリクス内の各画素 (40) を指定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】発光素子マトリクス用アクティブ駆動装置であって：活性化されると、多段電圧波形を繰り返し供給するように構成された電圧源（30）；複数の発光素子（10）の行と、複数の発光素子（10）の列を含み、各発光素子（10）は、前記電圧源（30）に接続された第 1 接点と、第 2 接点とを有するマトリクス；および各 1 つが各発光素子（10）と対応付けられた、複数の半導体スイッチ（12）であって、各半導体スイッチ（12）は、前記対応する発光素子（10）の第 2 接点に接続された第 1 電流搬送端子（14）と、共通端子に接続された第 2 電流搬送端子（15）とを有し、各半導体スイッチ（12）は、更に、第 1 および第 2 活性化入力端子（21, 22）を有し、活性化信号が前記第 1 および第 2 活性化入力端子（21, 22）の双方に供給されたときのみ、前記第 1 および第 2 電流搬送端子（13, 15）間に回路を完成するように各々構成された、前記半導体スイッチ（12）；から成ることを特徴とするアクティブ駆動装置。

【請求項 2】発光素子マトリクス用アクティブ駆動装置であって：複数の出力を有し、活性化されたとき、該出力の各々に連続的に、多段電圧波形を繰り返し供給するように構成された電圧源（60）；複数の画素（40）の行と複数の画素（40）の列とを含むマトリクスであって、各画素（40）は複数の発光素子（45, 46, 47）を含み、該複数の発光素子の内第 1 発光素子（45）は、前記電圧源（60）の複数の出力の内第 1 出力に接続された第 1 接点を有し、前記複数の発光素子の内第 2 発光素子（46）は、前記電圧源（60）の複数の出力の内第 2 出力に接続された第 1 接点を有し、各画素（40）の前記第 1 および第 2 発光素子（45, 46）は第 2 接点を有する、前記画素（40）のマトリクス；および各 1 つが各画素（40）に対応付けられた複数の半導体スイッチ（42）であって、各半導体スイッチ（42）は、前記対応する画素（40）の第 1 および第 2 発光素子（45, 46, 47）の各々の第 2 接点に接続された第 1 電流搬送端子（44）と、共通端子に接続された第 2 電流搬送端子（48）とを有し、各半導体スイッチ（42）は、更に、第 1 および第 2 活性化入力端子（53, 54）を有し、各々、活性化信号が前記第 1 および第 2 活性化入力端子（53, 54）の双方に供給されたときのみ、前記第 1 および第 2 電流搬送端子（44, 48）間に回路を完成させるように構成された、前記複数の半導体スイッチ（42）；から成ることを特徴とする発光素子マトリクス用アクティブ駆動装置。

【請求項 3】発光素子マトリクスの駆動方法であって：活性化されたときに、多段電圧波形（V_r, V_g, V_b）を繰り返し供給するように構成された電圧源（60）を用意する段階；複数の画素（40）の行と複数の

画素（40）の列とを含み、各画素（40）が、前記電圧源（60）に接続された第 1 接点と、第 2 接点とを有するマトリクスを用意する段階；前記マトリクスの画素（40）の各々に、走査および画像データ（57, 55）活性化信号を供給することによって、前記マトリクスの画素（40）の各々を指定し、前記画像データ（55）活性化信号を用いて、各画素（40）の前記第 2 接点（44）から前記電圧源（60）の帰還路（48）までの電流経路を完成することにより、画素（40）が活性化されるときを決定する段階；および前記電圧源（60）を活性化し、多段電圧波形（V_r, V_g, V_b）を繰り返し供給し、前記多段電圧波形（V_r, V_g, V_b）の各々の各段を連続的に前記画素（40）に供給し、各供給した段毎に、前記マトリクス内の前記画素（40）の各々を指定する段階；から成ることを特徴とする方法。

【請求項 4】発光素子マトリクスの駆動方法であって：複数の出力を有し、活性化されたときに、前記出力の各々に連続的に、多段電圧波形（V_r, V_g, V_b）を繰り返し供給するように構成された電圧源（60）を用意する段階；複数の画素（40）の行と複数の画素（40）の列とを含むマトリクスを用意する段階であって、各画素（40）は複数の発光素子（45, 46, 47）を含み、前記複数の発光素子の内第 1 発光素子（45）は、前記電圧源（60）の複数の出力の内第 1 出力に接続された第 1 接点を有し、前記複数の発光素子の内第 2 発光素子（46）は前記電圧源（60）の複数の出力の内第 2 出力に接続された第 1 接点を有し、各画素（40）の前記第 1 および第 2 発光素子（45, 46）は、各々共通端子（44）に接続された第 2 接点を有する、前記画素（40）のマトリクスを用意する前記段階；走査および画像データ（57, 55）活性化信号を前記マトリクスの画素（40）の各々に供給することによって、前記マトリクスの画素（40）の各々を指定し、前記画像データ活性化信号（55）を用いて、前記共通端子（44）から前記電圧源（60）の帰還路（48）までの電流路を完成させることにより、画素（40）が活性化されるときを決定する段階；前記電圧源（60）を活性化して、多段電圧波形（V_r）を前記電圧源（60）の複数の出力の内第 1 出力に供給し、前記多段電圧波形（V_r）の各段毎に、前記マトリクス内の画素（40）の各々を指定する段階；および前記電圧源（60）を活性化して、多段電圧波形（V_g）を前記電圧源（60）の複数の出力の内第 2 出力に供給し、前記多段電圧波形（V_g）の各段毎に、前記マトリクス内の画素（40）の各々を指定する段階；から成ることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的にアクティ

ブ・マトリクス(active matrix)に関し、更に特定すれば新規なアクティブ・マトリクス駆動装置および方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】各々1つ以上の発光素子を含む画素の二次元アレイ、即ち、マトリクスを利用した表示装置は、大量のデータおよび画像を非常に迅速にしかも事実上あらゆる場所に伝送可能なので、電子機器分野、特に携帯用電子および通信装置において非常に普及している。かかるマトリクスに伴う問題の1つに、マトリクス内の各発光素子の行（または列）は、ビデオまたはデータ・ドライバによって別個に指定し、駆動しなければならないというものがある。

【0003】通常、無色型表示装置（白黒）では、各画素は単一の発光素子を含み、これのある値の範囲で駆動して、最大オン（白）および最大オフ（黒）間の範囲で中間階調（グレー・スケール）を達成しなければならない。良好なグレー・スケールを得るためには、データ・ドライバは通常精度の高いアナログ電圧を各画素に送出可能でなければならない。しかしながら、アナログ・ドライバ回路は非常に高価であり、しかも何百個ものデータ・ドライバを要するので（各発光素子行毎に1つ）、表示装置のコストの大部分を占めることになる。

【0004】更に、フル・カラー表示装置では、各画素は少なくとも3つの発光素子を含み、これらの各々が異なる色（例えば、赤、緑および青）を生成し、これらの各々をある値の範囲で駆動して最大オンおよび最大オフの間で特定範囲の色を達成しなければならない。したがって、フル・カラー表示装置に含まれるアナログ・ドライバ数は3倍多く、表示装置の製造コストも3倍となる。また、アナログ・ドライバが追加されれば、余分な空間や電力も必要となり、ページャ、セルラおよび通常の電話機、無線機、データ・バンク等のような携帯用電子装置では問題となり得る。

【0005】したがって、データ・ドライバを簡素化し、かつその数を少なくした表示装置、特に、カラー表示装置が製造できれば、有利であろう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、新規で改良されたアクティブ駆動型発光素子マトリクスを提供することである。

【0007】本発明の他の目的は、デジタル・データ・ドライバを用いた、新規で改良されたアクティブ駆動型発光素子マトリクスを提供することである。

【0008】本発明の更に他の目的は、利用するデータ・ドライバの数を少なくした、新規で改良された、カラー表示装置用アクティブ駆動型発光素子マトリクスを提供することである。

【0009】本発明の別の目的は、低価格化および小型化を図った表示装置を提供することである。

【0010】本発明の更に別の目的は、低価格化および小型化を図り、しかも製造が容易な有機発光素子表示装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述のおよびその他の問題の少なくとも部分的な解決、ならびに上述のおよびその他の目的の実現は、本発明の発光素子マトリクスおよびマトリクス駆動方法において達成される。この発光素子マトリクスは、多段電圧波形(multi-step voltage waveform)を繰り返し供給するように構成された電圧源と、画素の行および列から成るマトリクスとを含み、各画素は電圧源に接続されている。また、マトリクス駆動方法は、画素の各々に走査および画像データ活性化信号を供給することによってマトリクスの画素各々を指定する。画像データ活性化信号を用いて、画素から電圧源への帰還路までの電流経路を完成させることによって、当該画素を活性化する。更に、電圧源を活性化し、多段電圧波形を連続的に供給し、多段電圧波形の各々の各段を連続的に画素に供給し、供給した各段毎に、マトリクス内の画素の各々を指定する。

【0012】例えば、フル・カラーまたは一部カラー表示装置に使用可能な別の実施例では、電圧源は複数の出力を有し、この出力の各々に連続的に、多段電圧波形を繰り返し供給するように構成されている。また、各画素は、少なくとも、電圧源の複数の出力の内第1出力に接続された第1接点を有する第1発光素子と、電圧源の複数の出力の内第2出力に接続された第1接点を有する第2発光素子とを含む。電圧源を活性化して、多段電圧波形を電圧源の複数の出力の内第1出力に供給し、この多段電圧波形の各段毎にマトリクス内の画素の各々を指定し、電圧源を更に活性化して多段電圧波形を複数の出力の内第2出力に供給し、多段電圧波形の各段毎にマトリクス内の画素の各々を指定し、更に複数の出力の各付加的出力毎に電圧源を活性化する。例えば、各画素内の第1発光素子が赤である場合、第2は緑であり、第3は青であり、このマトリクスによってフル・カラーが使用可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】ここで図1を参照すると、アクティブ駆動型発光ダイオードマトリクスを示す簡略ブロック／構成図が示されている。図示を簡略化するために、単一の発光ダイオード10しか示されていないが、ダイオード10は、発光ダイオードの行および列を含む二次元アレイの中の1ダイオードに過ぎないことは理解されよう。更に、発光ダイオード10、およびマトリクス内の他の各ダイオードには、半導体スイッチ12が取り付けられており、このマトリクスをアクティブ・マトリクスとしている。この特定実施例では、スイッチ12は、ダイオード10のカソードに接続された電流搬送電極14と、接地等のような共通帰還路(common return)に接

続された電流搬送電極15とを有する第1トランジスタ13を含む。更に、スイッチ12は、トランジスタ13のゲート、即ち、制御端子20に接続された電流搬送端子19を有する第2トランジスタ18を含む。トランジスタ18の第2電流搬送端子21はデータ用入力として機能し、一方ゲート、即ち、制御端子22は走査信号用入力として機能する。コンデンサ23が、制御端子20と共通帰還路、即ち、接地との間に、スイッチングの後特定時間期間ダイオード10をONモードに維持する記憶素子として、接続されている。この特定実施例では、発光ダイオード10とスイッチ12が1つの画素を形成する。

【0014】本好適実施例では、発光ダイオード10は有機発光ダイオードであり、電流駆動型素子であるので、スイッチ12は低動作電圧素子である。発光ダイオード10は、トランジスタ18の制御端子22に走査信号を供給し、電流端子21にデータ信号を供給することによって指定される。データ信号に応じて、トランジスタ13が活性化されているとき、発光ダイオード10のカソードと共通帰還路、即ち、接地との間に電流経路が完成する。1本の列では、各画素内の各スイッチ12の電流搬送端子21は、共にデータ・ドライバ25に接続されている。トランジスタ13、18はn-型素子として示されているが、所望であれば、ダイオード10を反転し、p-型素子をスイッチ12に使用することも可能であることは、当業者には理解されよう。

【0015】一例として、典型的なマトリクスには、640列x480行の画素がある。したがって、640個のデータ・ドライバ25があることになる。勿論、所望であれば、マトリクスを90度回転し、走査信号およびデータ信号をそれぞれ列および行に供給することも可能であることは理解されよう。更に、データ・ドライバ25は、本実施例では、比較的単純なデジタル・ドライバである。この理由は以下で明らかになろう。データは各データ・ドライバ25のデータ入力に供給される。このデータは、例えば、無線通信、あるいはデータ・バンクまたは記憶装置から受信したものでよく、英数字および/またはグラフィック情報を表わすことができる。

【0016】画素の行内の各スイッチ12の制御端子22は、共に走査信号をこれらに供給する回路に接続されている。図1の構造では、この説明のために、走査信号を供給するためにシフト・レジスタ27が設けられている。シフト・レジスタ27は、マトリクス内の各行毎に別個の出力を有し（即ち、480個の出力）、連続的に走査信号を各出力に順番に供給する。したがって、マトリクスの行1ないし480は、連続的に走査信号の供給を受ける。当技術では理解されているが、走査信号は、全てのデータ・ドライバの活性化が可能となるよう十分な時間にわたって各行に印加されるので、走査された行内の各画素が指定される。次に、走査信号は次の行に印

加され、データ・ドライバ全てが活性化される、等となる。したがって、マトリクス内の各画素は、データ・ドライバ25とシフト・レジスタ27との組み合わせにより、走査信号とデータ信号とを用いて指定される。

【0017】多段電圧波形を連続的に出力に供給する電圧源30が設けられている。m個の上昇段、即ち、サブフレーム(subframe)を含む、典型的な多段電圧波形を図2に示す。各段は、特定の発光ダイオード（例えば、ダイオード10）によって生成される輝度Iを生成するのに必要な電圧量を表わす。発光ダイオードのアノードは全て、共に電圧源30の出力端子に接続されている。動作の間、第1段の電圧（例えば、 $I=1$ ）が出力端子（ダイオードのアノード全て）に印加され、マトリクス全体が指定されて、第1サブフレームが完了する。データ・ドライバ25からのデータは、第1レベル、即ち、階調のグレーを必要とする、各画素をONにするデジタル信号を含む（ダイオードのカソードから接地までの回路を完成する）。第2段の電圧（例えば、 $I=2$ ）が出力端子（全ダイオードのアノード）に印加され、マトリクス全体が指定され第2サブフレームが完了する。この手順は、m個のサブフレーム全てが完了し、1フレームが完了するまで続けられる。

【0018】データ・ドライバ25、シフト・レジスタ27および電圧源30にタイミング回路35が取り付けられ、サブフレームおよびフレームの適正な同期を保証する。また、データが無線通信システム（例えば、無線機、セルラ電話機等）を通じて通信される場合、タイミング回路35は、入来データに同期される。したがって、フレームをm個のサブフレームに細分化し、電圧源30を走査およびデータ・ドライバに適正に同期化することによって、単純なデジタル・データ・ドライバを用いたmビットのグレー・スケールが達成される。

【0019】次に図3を参照すると、フル・カラー画像を生成するために利用される、アクティブ駆動型発光ダイオード・マトリクスの他の実施例を示す簡略ブロック/構成図が描かれている。図示の簡略化のために単一の画素40しか示されていないが、画素40は、画素の行および列を含む二次元アレイ、即ち、マトリクスにおける1画素に過ぎないことは理解されよう。画素40、およびマトリクス内の他の各画素には、半導体スイッチ42が取り付けられており、このマトリクスをアクティブ・マトリクスとしている。

【0020】本特定実施例では、スイッチ42は、3つの発光ダイオード45、46、47のカソードに共通に接続された電流搬送電極44と、共通帰還路、即ち、接地等に接続された電流搬送電極48とを有する第1トランジスタ43を含む。更に、スイッチ42は、トランジスタ43のゲート、即ち、制御端子52に接続された電流搬送端子51を有する、第2トランジスタ50を含む。トランジスタ50の第2電流搬送端子53はデータ

入力として機能し、ゲート、即ち、制御端子54は走査信号用入力として機能する。本特定実施例では、発光ダイオード45, 46, 47およびスイッチ42が1つの画素を形成する。尚、トランジスタ43, 50はn-型素子として示されているが、所望であれば、ダイオード45, 46, 47を反転し、p-型素子をスイッチ42に使用することも可能であることは、当業者には理解されよう。

【0021】本好適実施例では、発光ダイオード45, 46, 47は、付勢されるとそれぞれ赤色光、緑色光および青色光を生成するように設計された、有機発光ダイオードである。画素40は、トランジスタ50の制御端子54に走査信号を供給し、電流端子53にデータ信号を供給することによって指定される。データ信号に応じて、トランジスタ43が活性化されると、3つの発光ダイオード45, 46, 47のカソード全てと共通帰還路、即ち、接地との間に電流経路が完成する。1本の列では、各画素内の各スイッチ42の各電流搬送端子53は、共にデータ・ドライバ55に接続されている。一例として、640列×480列の画素を含む典型的なマトリクスでは、640個のデータ・ドライバ55がある。データは各データ・ドライバ55のデータ入力に供給される。このデータは、例えば、無線通信、あるいはデータ・バンクまたは記憶装置から受信したものでもよく、英数字および/またはグラフィック情報を表わすことができる。

【0022】画素の行内の各スイッチ42の制御端子54は、走査信号をこれらに供給する回路に共に接続されている。図3の構造では、この説明の目的のために、走査信号を供給するためにシフト・レジスタ57が設けられている。シフト・レジスタ57は、マトリクス内の各行毎に別個の出力を有し（例えば、480個の出力）、連続的に走査信号を各出力に順番に供給する。したがって、マトリクスの行1ないし480には、連続的に走査信号が供給される。当技術では理解されているが、走査信号は、全てのデータ・ドライバの活性化が可能となるように十分な時間にわたって各行に印加されるので、走査された行内の各画素が指定される。次に、走査信号は次の行に印加され、データ・ドライバ全てが活性化される、等となる。したがって、マトリクス内の各画素は、データ・ドライバ55とシフト・レジスタ57との組み合わせによって指定される。

【0023】図4に示すように、 V_r , V_g , V_b と命名された3つの出力の各々に、繰り返し電圧を供給するように構成された電圧源60が設けられている。マトリクス内の画素全てにおいて、発光ダイオード45のアノード（例えば、 $480 \times 640 = 307,200$ ）は、共に電圧源60の出力端子 V_r に接続されている。マトリクス内の画素全てにおいて、発光ダイオード46のアノードは、共に電圧源60の出力端子 V_g に接続されて

いる。マトリクス内の画素全てにおいて、発光ダイオード47のアノードは、共に出力端子 V_b に接続されている。

【0024】動作の間、第1電圧が出力端子 V_r に印加され、マトリクス全体が指定されて、第1サブフレームが完了する。通常、マトリクス全体（全画素）は、いくつかの既知のアドレッシング方式で指定することができる。例えば、行1からnにわたって連続的に各行を指定しながら、同時に並行して列全てにデータを供給する方式がある。いずれのアドレッシング方式を用いても、結果的に、アレイ内の各画素に走査信号およびデータ信号が供給される。本特定実施例では、データ・ドライバ55はアナログ・ドライバであり、ダイオード45, 46, 47の1つを流れる電流の所定の振幅または時間の間スイッチ42をオンにし、各画素内に要求される各カラー量を達成する。第2電圧 V_g が出力端子 V_g に印加され、マトリクス全体が指定されて、第2サブフレームが完了する。第3電圧 V_b が出力端子 V_b に印加され、マトリクス全体が指定されて、第3サブフレームが完了する。これら3つのサブフレームが1つの完全なフレームを形成し、この手順は約毎秒60フレームの速度で繰り返される。

【0025】再び図4を参照する。電圧 V_r , V_g , V_b の各々ののは、ブランキング・パルス61, 62, 63がそれぞれ関連付けられている。ブランキング・パルスは、データを記憶用コンデンサへ転送させるために、各サブフレームの前に与えられる。したがって、次のサブフレームは、ダイオードがオンになったときに、記憶用コンデンサ内の適正な値のデータから開始される。実施例によっては（例えば、図2および図5の実施例）、各サブフレームとサブ・サブフレームとの間にブランキング・パルスを与えることが望ましい場合があり、更に用途によっては、ブランキング・パルスが実際には逆バイアス（負電圧）を含むことによって、ダイオード特に有機発光ダイオードの信頼性を向上させることができる。負電圧によって、種々の回路において発生し得る電荷の蓄積を、全て完全に除去することが保証される。

【0026】タイミング回路65が、データ・ドライバ55、シフト・レジスタ57および電圧源60に取り付けられ、サブフレームおよびフレームの適正な同期を保証する。また、データが無線通信システム（例えば、無線機、セルラ電話機等）を通じて通信される場合、タイミング回路65は入来データに同期される。このように、用いられるカラーの数に等しい複数のサブフレームにフレームを細分化し、電圧源60を走査およびデータ・ドライバと適切に同期させることによって、カラー画像が達成される。勿論、2つの異なる色の光を発生するダイオードを用いて、フル・カラー未満の有色画像を発生することも可能であることは理解されよう。また、用途によっては、画像の異なる部分を異なる色にすること

が望ましい場合もある。

【0027】以上のように、本実施例ではより複雑なアナログ・ドライバを用いたが、アクティブ・マトリクス素子（即ち、2つのFETおよびコンデンサ）の数、ならびにデータ・ドライバの数は、フル・カラー表示装置の場合、1/3に減少する。これは、マトリクスのサイズおよびコスト、ならびにドライバのコストを大幅に削減することになる。

【0028】図5を参照すると、本発明によるアクティブ駆動型発光ダイオード・マトリクスの別の実施例の、多段電圧波形が描かれている。図5の波形の説明を、図3の構造に関連付けながら行う。図3の構造は、ここでもフル・カラー画像を生成するために利用されるものとする。本変更実施例では、データ・ドライバ55は、上述のアナログ・ドライバではなく、比較的単純なデジタル・ドライバである。この理由は以下で明らかとなる。

【0029】図5の多段電圧波形には、1つの完全なフレームが描かれている。各フレームは3つのサブフレームV_r、V_g、V_bに分割され、各サブフレームは更にm個の多段電圧、即ち、サブ・サブフレームに分割されている。既に述べたように、多段サブフレームV_rが電圧源60のV_r出力に印加され、m段の各段毎にマトリクス全体が指定される。この手順は、m個のサブ・サブフレーム全てが完了し、1つのサブフレームが完了するまで続けられる。次に、電圧源60が切り換えられ、多段サブフレームV_gがV_g出力に印加される。再び、m段の各段毎にマトリクス全体が指定され、m個のサブ・サブフレーム全てが完了し、第2のサブフレームが完了するまで、この手順は続けられる。第2サブフレームが完了すると、電圧源60が切り換えられ、多段サブフレームV_bがV_b出力に印加される。再び、m段の各段毎にマトリクス全体が指定され、m個のサブ・サブフレーム全てが完了し、第3のサブフレームが完了するまで、この手順は続けられる。次いで、この手順全体が繰り返される。

【0030】多段電圧波形は、種々のカラー各々の異なる輝度を与えるので、本実施例では、データ・ドライバは、特定の時間スイッチ42をオンにするために用いられる単純なデジタル・ドライバである。したがって、アクティブ・マトリクス素子（即ち、2つのFETと1つのコンデンサ）の数、およびデータ・ドライバの数は、フル・カラー表示装置では1/3に減少し、その上、データ・ドライバも大幅に簡素化される。これは、データ・ドライバのコストおよび数量の削減、ならびにマトリクス・サイズの小型化およびコストの大幅な削減となる。

【0031】以上のように、データ・ドライバの簡素化および/または数の減少を図った表示装置、特に、カラ

ー表示装置が開示された。特に、かなり複雑で高価なアナログ・ドライバの代わりに、比較的単純なデジタル・ドライバを用いることができるので、表示装置のコストを大幅に削減することができる。加えて、開示された表示装置に内蔵されたアクティブ・マトリクス内の素子数も減少されているので、データ・ドライバの数量減少および簡素化だけでなく、マトリクス自体も簡素化されたことになる。更に、フル・カラー表示装置のマトリクス内の能動素子は1/3に減少するので、マトリクスの製造が容易になり、しかも小型化を図ることができる。

【0032】本発明の特定実施例について示しかつ説明してきたが、当業者には更に他の変更や改良も想起されよう。したがって、本発明は先に示した特定形態には限定されないと理解されることを望み、本発明の精神および範囲から逸脱しない全ての変更は、特許請求の範囲によって包含されることを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を用いたアクティブ駆動型LEDマトリクスのブロック／構成図。

【図2】図1の構造の電圧波形図。

【図3】本発明を用いた他のアクティブ駆動型LEDマトリクスのブロック／構成図。

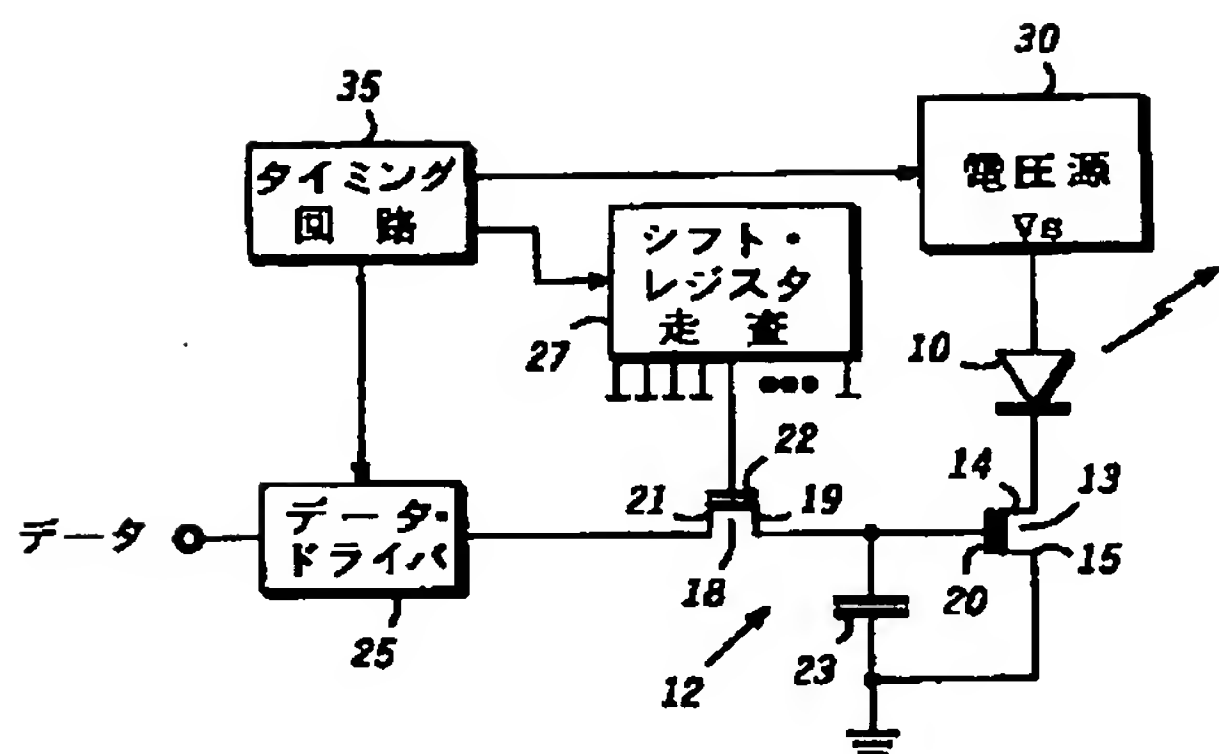
【図4】図3の構造の電圧波形図。

【図5】図3の構造の電圧波形図。

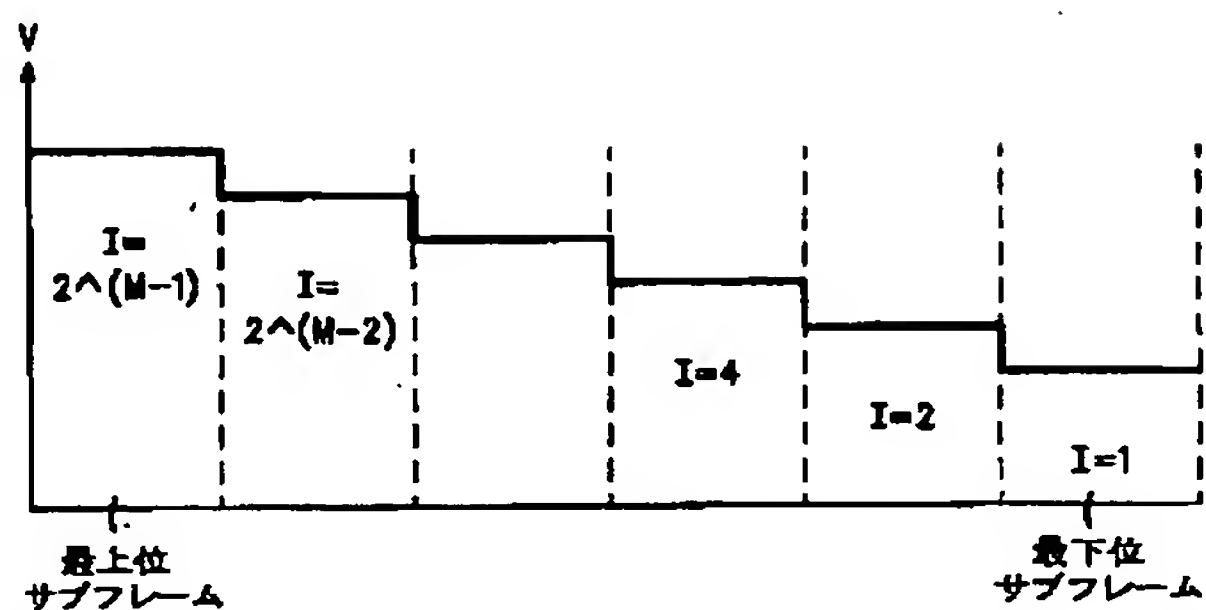
【符号の説明】

- 10 発光ダイオード
- 12 半導体スイッチ
- 14, 15 電流搬送電極
- 13, 18 トランジスタ
- 19, 21 電流搬送端子
- 20 制御端子
- 22 制御端子
- 23 コンデンサ
- 25 データ・ドライバ
- 27 シフト・レジスタ
- 30 電圧源
- 35 タイミング回路
- 40 画素
- 42 スイッチ
- 43, 50 トランジスタ
- 45, 46, 47 発光ダイオード
- 48 電流搬送電極
- 51, 53 電流搬送端子
- 54 制御端子
- 55 データ・ドライバ
- 57 シフト・レジスタ
- 60 電圧源
- 61, 62, 63 ブランキング・パルス
- 65 タイミング回路

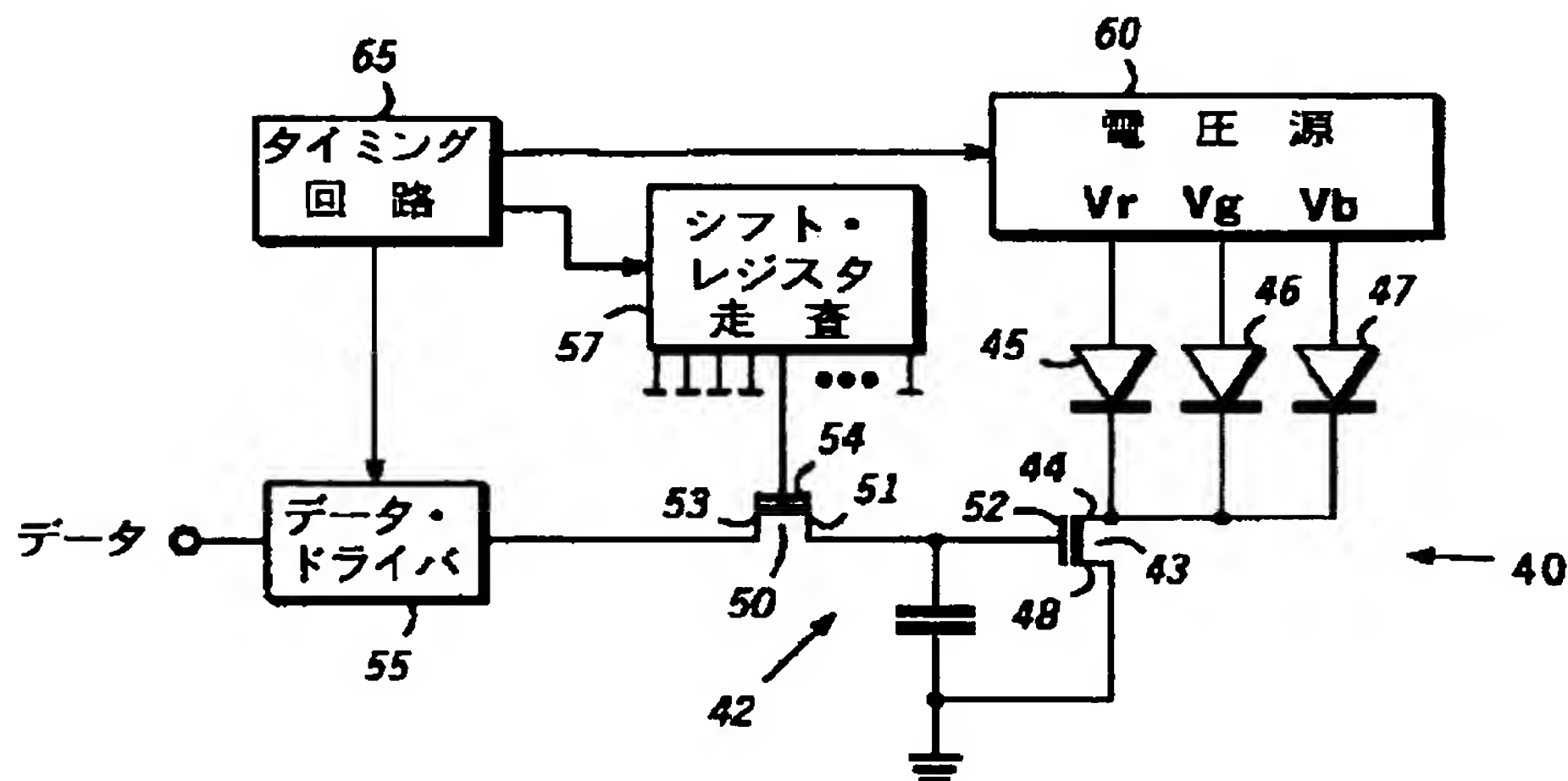
【図1】



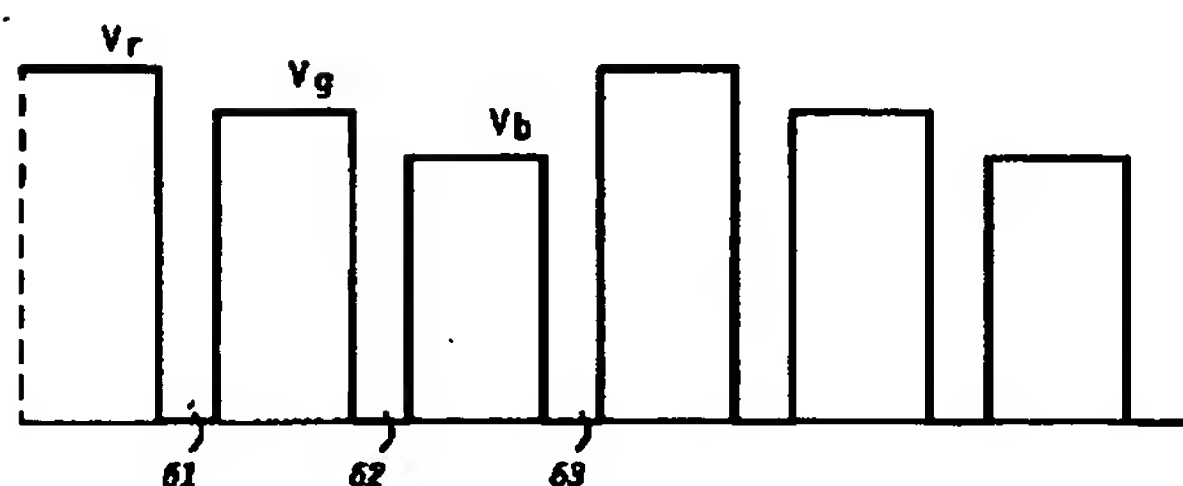
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 シン・チャン・リー
アメリカ合衆国カリフォルニア州カラバサ
ス、パーク・エンセナダ23246

(72)発明者 フランキー・ソ
アメリカ合衆国アリゾナ州テンピ、ウェス
ト・コーリー・デ・カバロス195